

BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND

PCT/EP03 / 1 0 8 2 1

Rec'd PCT/PTO 04 APR 2005
10/530200

PRIORITY DOCUMENT
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH
RULE 17.1(a) OR (b)



REC'D 10 FEB 2004	
WIPO	PCT

Prioritätsbescheinigung über die Einreichung einer Patentanmeldung

Aktenzeichen: 103 38 394.8

Anmeldetag: 21. August 2003

Anmelder/Inhaber: Dynamit Nobel AIS GmbH Automotive
Ignition Systems, Fürth, Bay/DE;
Volkswagen AG, Wolfsburg/DE.

Bezeichnung: Pyromechanisches Befestigungselement

Priorität: 2.10.2002 DE 102 46 028.0

IPC: F 16 B, B 62 D

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der
ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

München, den 31. Oktober 2003
Deutsches Patent- und Markenamt
Der Präsident
Im Auftrag

A 9161
03/00
EDV-L

BEST AVAILABLE COPY

Kahle

- 1 -

Pyromechanisches Befestigungselement

Die Erfindung betrifft ein pyromechanisches Befestigungselement zur unlösbaren festen mechanischen Verbindung zweier Bauteile.

Bei der Montage mechanischer Bauelemente werden vorzugsweise Verbindungen mit Schrauben und Muttern hergestellt. Speziell im Automobilbau sind jedoch oft schwer zugängliche Positionen der zu verbindenden Teile gegeben, so dass ein erheblicher Aufwand an Vorrichtungen, Schraubrobotern und Montageanlagen benötigt wird.

Ein wesentlicher Fortschritt könnte erzielt werden, wenn vor allem Teile, deren Verbindungspositionen praktisch nicht zugänglich sind, mit Befestigungselementen versehen sind, die sich nach dem Fügen aktivieren lassen und infolge einer Formänderung ein Verklemmen, Vernieten oder Verspannen der Bauteile bewirken.

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, ein pyrotechnisch wirkendes Befestigungselement zu entwickeln, das nach einer gezielten Auslöseenergiezufuhr infolge des Druckaufbaus einer pyrotechnischen Explosivstoffladung so verformt oder verändert wird, dass Bauteile unlösbar fest miteinander verbunden sind.

Zum besseren Verständnis zeigt Fig. 6 am Beispiel eines Stoßfängerfrontendmoduls 9 eines Kraftfahrzeuges das technische Montageproblem der schwer zugänglichen Verschraubung mit Schrauben 11.

Das komplett bestückte Stoßfängermodul 9 wird hier an die Schottplatten 10 gefahren und mit Roboterhilfe verschraubt. Diese Montage ist teuer und zeitaufwendig.

K:\arumak\0203038.doc

- 2 -

Eine weitere Aufgabe der Erfindung ist es, ein Befestigungselement zu finden, das für schwer zugängliche Montagepositionen ohne Werkzeugeinsatz eine feste mechanische Verbindung ermöglicht.

Gleichzeitig sollte das Element so geformt sein, dass es einerseits an einem der zu fügenden Bauelemente fest vormontiert werden kann und andererseits ein Justieren des anderen Bauelements zulässt.

Erfindungsgemäß werden diese Aufgaben durch die Merkmale des Anspruchs 1 gelöst. Die Erfindung zeichnet sich dadurch aus, dass das Befestigungselement aus einem metallischen Mantel besteht, in dessen Kopfteil eine pyrotechnische Treibladung angeordnet ist, die an einen Adapter angrenzt und am hinteren Teil des Mantels angrenzend an den Adapter ein Befestigungsmittel für ein erstes Bauteil angeordnet ist und zwischen dem ersten Bauteil und dem Adapter ein zweites Bauteil aufschiebbar ist, wobei der Mantel an seinem Kopfteil in Längsrichtung verlaufende Sollbruchkerben aufweist, die bei Zündung der Treibladung den Mantel aufreißen und um den Adapter umbiegen lassen, wodurch das erste Bauteil mit dem zweiten Bauteil fest verbunden ist.

Zur Suchhilfe bei der späteren Anwendung ist das Kopfteil des Mantels bevorzugt konisch ausgebildet.

Der Mantel des Befestigungselements ist vorteilhaft im Tiefziehverfahren hergestellt, wobei der Adapter mit Presssitz im Mantel eingebettet ist.

Zur einfachen Anzündung der pyrotechnischen Treibladung ist vorteilhafterweise die Treibladung mit einer punktförmigen Wärmequelle anzündbar, wobei die Wärmequelle bevorzugt ein Laserstrahl eines Lasers ist.

Das Befestigungsmittel für das erste Bauteil ist bevorzugt ein Bördelrand. Es kann jedoch auch jede andere Befestigungsart verwendet werden.

K:\nme\de\03038.doc

- 3 -

Um auch ungenauere Füge­teile verbinden zu können, ist vorteilhafterweise an­grenzend an das zweite Bauteil eine schwimmende Scheibe als Gegenlager auf den Adapter aufgeschoben.

Nachfolgend wird die Erfindung an Hand von Ausführungsbeispielen beschrieben.

- 5 Fig. 1 zeigt eine typische Prinzip­lösung des erfindungsgemäßen „Pyromechani­schen Befestigungselementes“:

Das pyromechanische Befestigungselement besteht aus einem nach dem Tief­ziehverfahren hergestellten Mantel 2 mit konischem Kopfteil 3 als Suchhilfe bei der späteren Anwendung. Der Mantel 2 besitzt Sollbruchkerben 6, die ein geziel­tes Aufreißen gewährleisten. Im vorderen Bereich ist der Treibsatz 4 angeordnet.
10 Ein Adapter 5 schließt mit Presssitz die Ladungskammer ab. Nach dem Laden des Treibsatzes 4 und Einpressen des Adapters 5 wird der Mantel 2 am hinteren Bereich formschlüssig auf den Adapter 5 gedrückt. Das Element ist damit zur Vormontage an einem Bauteil 1a vorbereitet. Zur Befestigung des ersten Bauteils
15 1a ist ein Bördelrand 7 vorgesehen.

Die Fig. 2 (Ausführungsbeispiel 1) zeigt das erfindungsgemäße Befestigungsele­ment vormontiert an einem Schottplattenblech als erstes Bauteil 1a und mit auf­geschobenem zweiten Bauteil 1b und schwimmender Scheibe 8 als Gegenlager.
Figur 3 zeigt das Befestigungselement nach der Auslösung der Treibladung 4,
20 wodurch sich eine Vernietung ergibt.

Funktion:

Wird nach dem Fügen der Blech-/Bauelementeteile das pyromechanische Befes­tigungselement mit einer punktförmig wirkenden Wärmequelle (z. B. Laser) be­aufschlagt, deren Leistungsdichte so hoch ist, dass sie den Mantel 2 punktförmig
25 zum Glühen bringt, entzündet sich die Treibladung 4. Je nach Art der pyrotechni-

K:\anmeldet\0203038.doc

- 4 -

schen Treibladung wird, zeitlich gesteuert, ein schneller Hochdruck erzeugt. Die vorgekerbten Spreizelemente des Mantels 2 werden hoch beschleunigt und biegen sich infolge des gezielt ausgewählten Materials scharf um. Der vorher lose Verbund wird praktisch vernietet. Es kann, wie im Beispiel Fig. 2 und Fig. 3 gezeigt, von Vorteil sein, eine sogenannte „schwimmende Scheibe“ 8 als Gegenhalter vorzusehen, um auch ungenauere Füge Teile zu verwenden.

Die Figuren 4 und 5 zeigen die Wirkung des Befestigungselementes ohne Gegenhaltescheibe.

K:\anmelds\OZ03038.doc

- 5 -

Patentansprüche

1. Pyromechanisches Befestigungselement zur unlösbaren festen mechanischen Verbindung zweier Bauteile (1a, 1b), dadurch gekennzeichnet, dass das Befestigungselement aus einem metallischen Mantel (2) besteht, in dessen
5 Kopfteil (3) eine pyrotechnische Treibladung (4) angeordnet ist, die an einen Adapter (5) angrenzt und am hinteren Teil des Mantels (2) angrenzend an den Adapter (5) ein Befestigungsmittel für ein erstes Bauteil (1a) angeordnet ist und zwischen dem ersten Bauteil (1a) und dem Adapter (5) ein zweites Bauteil (1b) aufschiebbar ist, wobei der Mantel (2) an seinem Kopfteil (3) in Längs-
10 richtung verlaufende Sollbruchkerben (6) aufweist, die bei Zündung der Treibladung (4) den Mantel (2) aufreißen und um den Adapter (5) umbiegen lassen, wodurch das erste Bauteil (1a) mit dem zweiten Bauteil (1b) fest verbunden ist.
2. Befestigungselement nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das
15 Kopfteil (3) des Mantels (2) konisch ausgebildet ist.
3. Befestigungselement nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass der Mantel (2) im Tiefziehverfahren hergestellt ist.
4. Befestigungselement nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass der Adapter (5) mit Presssitz im Mantel (2) eingebettet ist.
- 20 5. Befestigungselement nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass die pyrotechnische Treibladung (4) mit einer punktförmigen Wärmequelle anzündbar ist.
6. Befestigungselement nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Wärmequelle ein Laserstrahl eines Lasers ist.

K:\anmeld\0203038.doc

- 6 -

7. Befestigungselement nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass das Befestigungsmittel ein Bördelrand (7) ist.
8. Befestigungselement nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass angrenzend an das zweite Bauteil (16) eine schwimmende
5 Scheibe (8) als Gegenlager auf den Adapter (5) aufgeschoben ist.

K:\anmelder\OZ03038.doc

1/4

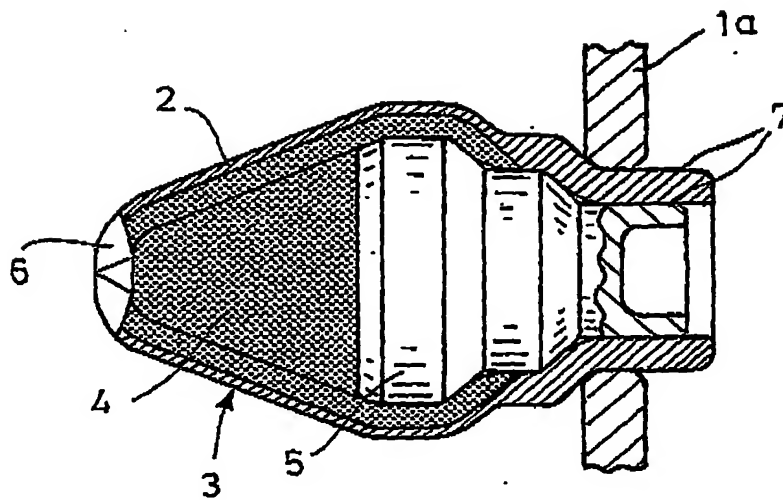


Fig.1

2/4

Fig.2

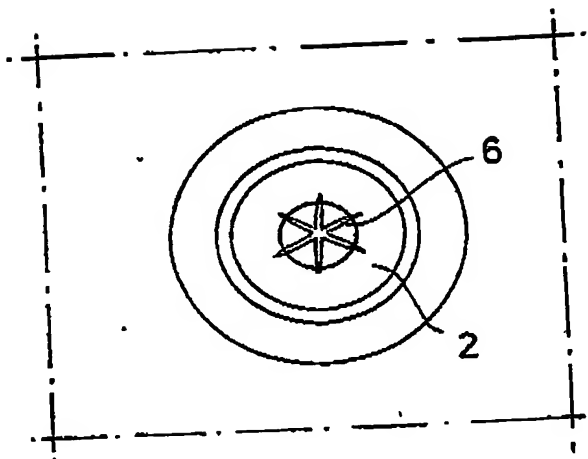
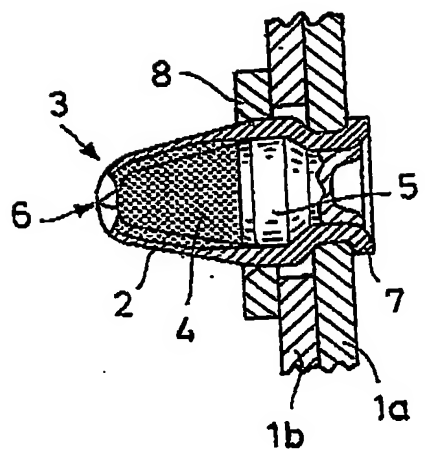
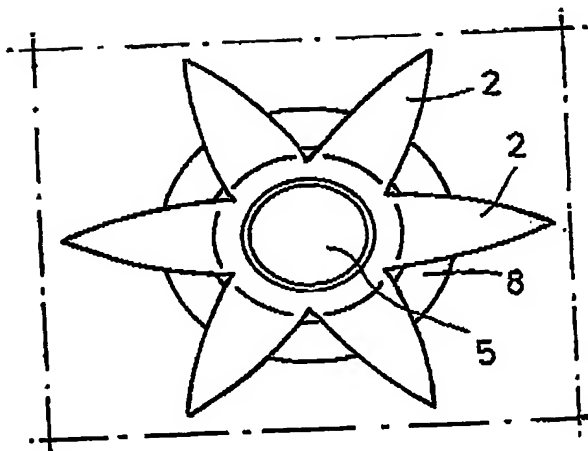
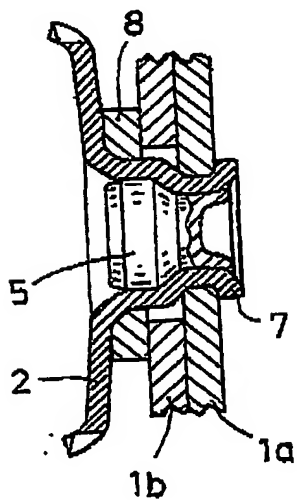


Fig.3



3/4

Fig.4

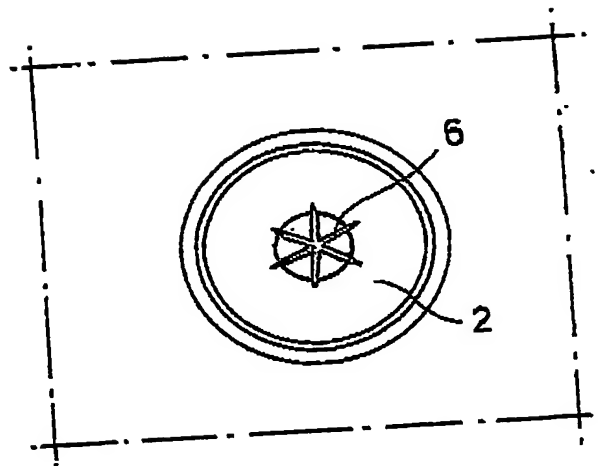
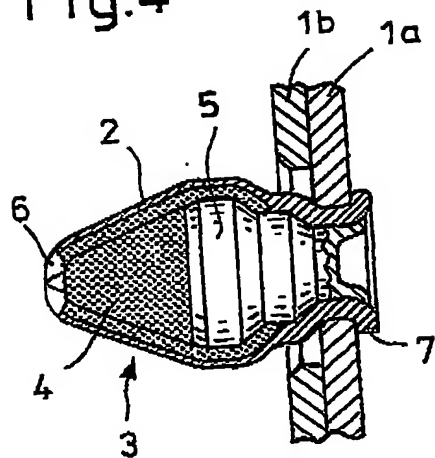
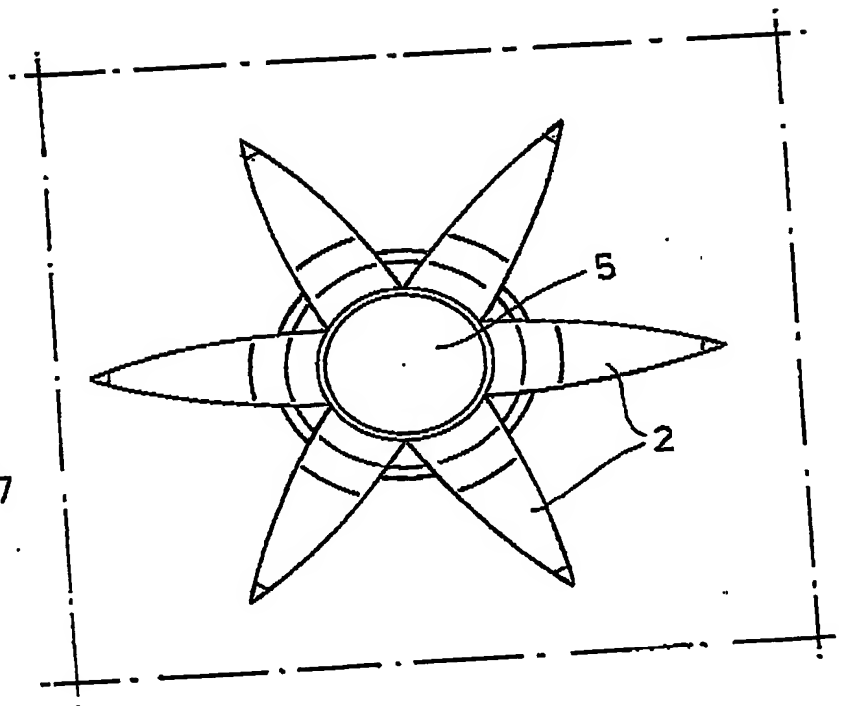
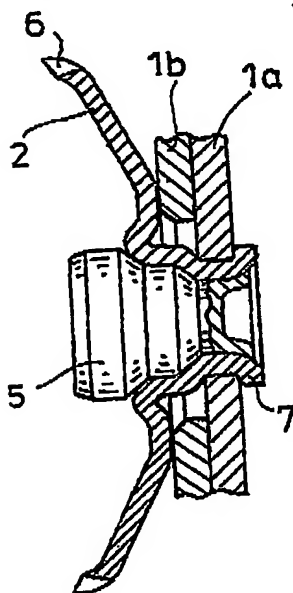


Fig.5



4./4

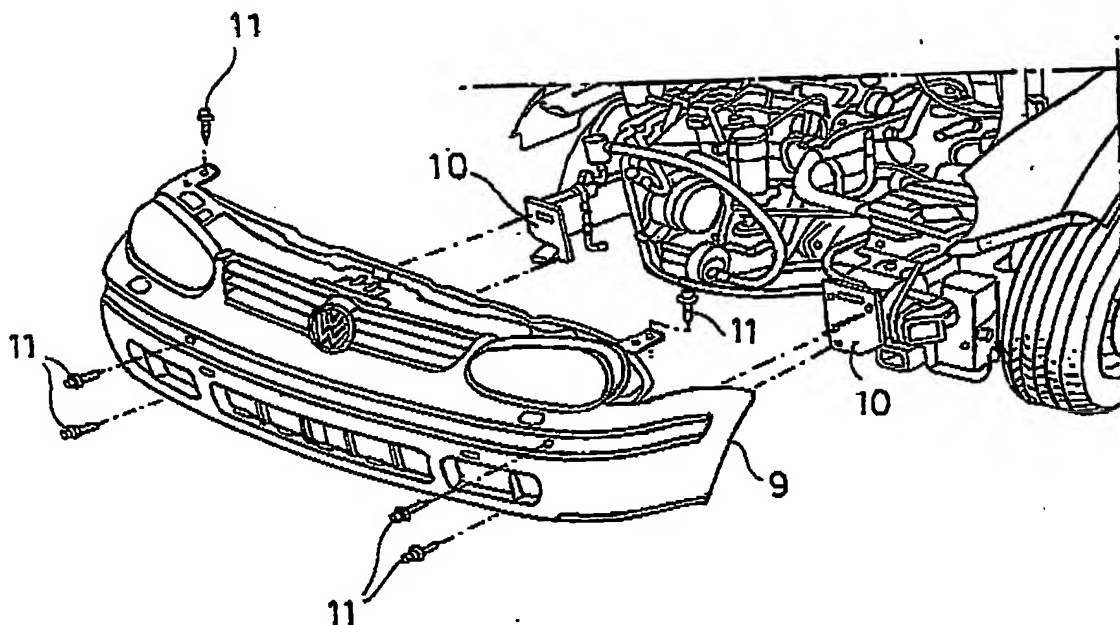


Fig.6

Zusammenfassung

Die Erfindung betrifft ein pyromechanisches Befestigungselement zur unlösbaren festen mechanischen Verbindung zweier Bauteile, dadurch gekennzeichnet, dass das Befestigungselement aus einem metallischen Mantel (2) besteht, in dessen
5 Kopfteil (3) eine pyrotechnische Treibladung (4) angeordnet ist, die an einen Adapter (5) angrenzt und am hinteren Teil des Mantels (2) angrenzend an den Adapter (5) ein Befestigungsmittel für ein erstes Bauteil (1a) angeordnet ist und zwischen dem ersten Bauteil (1a) und dem Adapter (5) ein zweites Bauteil (1b) aufschlebbbar ist, wobei der Mantel (2) an seinem Kopfteil (3) in Längsrichtung
10 verlaufende Sollbruchkerben (6) aufweist, die bei Zündung der Treibladung (4) den Mantel (2) aufreißen und um den Adapter umbiegen lassen, wodurch das erste Bauteil (1a) mit dem zweiten Bauteil (1b) fest verbunden ist.

(Fig. 1)

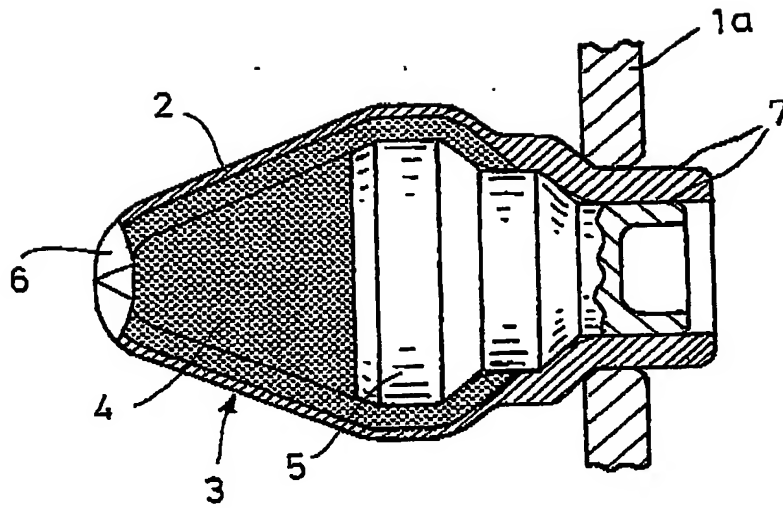


Fig.1

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☒ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.